

Regolamento Didattico del Corso di Laurea in Ingegneria Clinica

Classe L-9 Ingegneria Industriale

Ordine degli Studi 2020/2021

Anni attivati: I, II, III

Obiettivi formativi specifici

I laureati in Ingegneria clinica hanno conoscenze approfondite della matematica e delle altre scienze di base e adeguate competenze sugli aspetti metodologici e operativi tali da permettere di descrivere e interpretare i problemi dell'ingegneria e delle scienze dell'ingegneria nei loro aspetti generali e, in modo approfondito, quelli relativi all'ingegneria industriale e all'ingegneria clinica, in cui sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati. Tali conoscenze consentono loro di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi e processi; di condurre esperimenti e di analizzarne e interpretarne i dati. Inoltre consentono loro di comprendere le soluzioni ingegneristiche nel contesto economico, sociale e fisico-ambientale.

Modalità di accesso e crediti riconoscibili

Il Corso di laurea in Ingegneria Clinica è a numero programmato. L'immatricolazione è subordinata al sostenimento di un test di verifica delle conoscenze in ingresso (TOLC-I), il cui punteggio espresso in cinquantesimi è necessario per iscriversi alle 3 selezioni previste dal bando <https://www.uniroma1.it/it/pagina/corsi-ad-accesso-programmato-con-tolc-i-e-selezioni>. Le graduatorie di ammissione vengono formate in base ai punteggi conseguiti nel TOLC-I da ciascun candidato. Le prime due selezioni sono a soglia di accesso (punteggio minimo 18/50) mentre la terza selezione non prevede una soglia e consente l'immatricolazione a tutti i candidati posizionati in graduatoria, fino a saturazione dei posti disponibili. Ai candidati immatricolati nella terza selezione con un punteggio TOLC-I inferiore a 18/50 verranno attribuiti gli obblighi formativi aggiuntivi (OFA). Per ulteriori informazioni riguardo l'iscrizione si rimanda al link: <https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2019/28196/isciversi>

Descrizione del percorso

Il processo formativo proposto consente di ottenere una solida cultura scientifica di base ed una preparazione professionale specifica per l'inserimento in attività di lavoro di tipo ingegneristico.

La preparazione di base è affidata alle conoscenze essenziali delle scienze matematiche, fisiche e chimiche, nonché all'apprendimento di competenze e metodiche operative generali tipiche dell'ingegneria nel campo della termodinamica, della fisica tecnica, della meccanica dei solidi e dei fluidi, delle macchine, dell'elettrotecnica, dell'elettronica, ecc.

La preparazione specifica per l'ambito clinico prevede la conoscenza di strumentazione e apparati finalizzati alle misure per il benessere dell'uomo, nonché della fisiologia e anatomia del corpo umano con il quale devono interfacciarsi. La conoscenza delle tecnologie utilizzate in ambito clinico è altresì fondamentale per il collaudo e la gestione della strumentazione diagnostica e terapeutica e degli impianti.

Fondamentali per tali conoscenze sono lo studio di argomenti di elettronica applicata, informatica, automatica, elettromagnetismo, misure meccaniche e termiche nonché le nozioni fondamentali dell'elaborazione di segnali e della strumentazione biomedica.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

La spesa sanitaria pubblica del Servizio Sanitario nazionale a carico dello Stato Italiano ammonta ad oltre 110 miliardi di euro l'anno, corrispondente al 8,9 per cento del Prodotto Interno Lordo (situazione al 2016), a fronte ad esempio della spesa militare che ammonta complessivamente a quasi 25 miliardi l'anno (1,7 per cento del Prodotto Interno Lordo). Per quanto riguarda la possibilità di collocamento nel mondo del lavoro del laureato in Ingegneria Clinica nel campo ospedaliero o nell'industria, occorre considerare che il mercato dei dispositivi medici e delle tecnologie diagnostiche in Italia rappresenta **il quinto mercato mondiale**, dopo USA, Giappone, Germania, Francia con **6,5 miliardi di euro** di fatturato (dati ufficiali aggiornati al 2009). Il costo dei contratti di manutenzione, che le Aziende Ospedaliere spendono mediamente **ogni anno** è circa **il 15 per cento** di tale cifra, e cioè oltre **1 miliardo di euro**. Occorre inoltre osservare come già da tempo le leggi vigenti (vedi D.Lgs 81/08, DPR 14 gennaio 1997 e D. Lgs. 46/97) obblighino sia al collaudo di sicurezza che manutentivo tutte le apparecchiature biomediche. Tuttavia, per eseguire il collaudo tecnico-funzionale (non soltanto quello amministrativo) si ha la necessità di una continua formazione di professionisti con specifica competenza nel settore. Attualmente gli Ingegneri Clinici sono circa un migliaio (anno 2012); si prevede per i prossimi anni un fabbisogno almeno doppio, solo per consentire la gestione del parco tecnologico esistente.

La presenza dell'ingegnere clinico nelle strutture sanitarie permette che vengano effettuate le verifiche strumentali delle prestazioni, della loro corrispondenza alle specifiche dichiarate dalle case costruttrici e dei requisiti di sicurezza. Attualmente, nella maggior parte dei casi, le prestazioni riguardanti la sicurezza e il controllo dell'esercizio delle macchine sono affidate a personale con competenze tecniche incerte, per cui è prevedibile un ampliamento delle possibilità di inserimento per laureati specializzati nel campo.

Curriculum

Il curriculum proposto si basa sulla convinzione che, per la formazione dell'ingegnere Clinico, sia necessaria una solida e ampia cultura di base. La cultura scientifica di base, più che una sofisticata specializzazione in tecnologie e applicazioni di veloce obsolescenza, permette di adeguarsi meglio alla rapida evoluzione tecnologica del settore. L'assunto che l'ingegnere clinico si trovi ad interagire con sistemi complessi che fungono da interfaccia tra l'uomo e la strumentazione medica, o tra la struttura ospedaliera e l'organizzazione della stessa, implica una formazione di base che raccolga le competenze più ampie comuni ai principali settori dell'ingegneria. Tra queste, oltre alle ovvie conoscenze di base (matematica, fisica, chimica) si intendono fornire le conoscenze fondamentali nei settori dell'ingegneria dell'informazione, della meccanica e ovviamente della bioingegneria.

Per gli studenti che si iscrivono al primo anno secondo il DM 270, il curriculum prevede che:

- **171 CFU** siano riservati allo svolgimento di attività formative di base, caratterizzanti, affini ed integrative. Tra questi lo studente può scegliere attività formative per un totale di 12 crediti;
- **3 CFU** finalizzati all'acquisizione di ulteriori conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, nonché ad agevolare le scelte professionali, ai sensi dell'art.10, comma 5, lettera d del DM270;
- **6 CFU** in totale siano dedicati alla conoscenza della lingua straniera (3) e alla prova finale (3).

Nel curriculum sono presenti complessivamente 20 moduli d'insegnamento, riportati nelle tabelle successive in cui sono indicati i titoli, i settori scientifico-disciplinari di appartenenza, le modalità di verifica e di apprendimento, il tipo di corso, il numero di crediti associati al modulo acquisiti con il superamento della prova di valutazione, l'anno di corso e il periodo didattico in cui il modulo di insegnamento è erogato.

La prova finale consiste nella presentazione di una relazione scritta riguardante lo studio di un problema applicativo affrontato in uno dei corsi seguiti dallo studente, sviluppata sotto la guida di un docente tutor.

Norme relative alla frequenza: non sono previsti specifici obblighi di frequenza se non per le attività di laboratorio o altre attività pratiche indicate dai docenti.

Manifesto Ingegneria Clinica (L-9)

I anno

Insegnamento	Settore	Crediti	Tipo	Esame	Periodo didattico	Tipologia attività
Analisi matematica I	MAT/05	9	CR	E	1	A
Geometria	MAT/03	9	CR	E	1	A
Fisica I	FIS/01	9	CR	E	2	A
Chimica	CHIM/07	9	CR	E	2	A
Laboratorio di Informatica	ING-INF/05	6	CL	E	1	A
Analisi matematica II	MAT/05	9	CR	E	2	A

Laboratorio di matematica	AAF	3	CL	I	1	F
---------------------------	-----	---	----	---	---	---

II anno

Insegnamento	Settore	Crediti	Tipo	Esame	Periodo didattico	Tipologia attività
Fisica II	FIS/01	9	CR	E	3	A
Fisica tecnica	ING-IND 10	6	CR	E	3	B
Elettrotecnica, impianti e macchine elettriche	ING-IND 31	6	CR	E	4	B
Scienza delle costruzioni e Meccanica dei sistemi biologici	ICAR/08 ING-IND/34	6 +	CR	E	3	B
Seminari e laboratorio di anatomia e fisiologia umana	BIO/16	6	CR	E	4	C
Meccanica dei fluidi	ICAR/01	6	CR	E	4	C
Campi elettromagnetici	ING-INF/02 ING-INF/02	6 +	CR	E	4	C

III anno

Insegnamento	Settore	Crediti	Tipo	Esame	Periodo didattico	Tipologia attività
Segnali deterministici e stocastici e Elaborazione dei segnali biomedici I	ING-INF/03 ING-INF/06	6 +	CR	E	5-6	B/C
Elettronica	ING-INF/01	9	CR	E	5	C
Fondamenti di automatica	ING-INF/04	9	CR	E	6	C
Misure meccaniche	ING-IND/12	6	CR	E	5	B
Strumentazione biomedica I	ING-IND/34	9	CR	E	6	B
Impianti ospedalieri I	ING-IND/10	9	CR	E	5	B

- Ulteriori corsi d'insegnamento per 12 crediti sono lasciati alla libera scelta dello studente, purché coerenti con il progetto formativo ed approvato dal Consiglio di Area.
- E' prevista una prova di lingua per il valore di 3 crediti.
- All'elaborato finale corrisponde il valore di 3 crediti.
- 3 crediti ai sensi dell'art.10, comma 5, lettera d del DM270. Tali crediti sono dedicati ad un Laboratorio di Matematica

Legenda

Tipo di insegnamento: CR corso regolare, CL corso di laboratorio.

Esame: E esame, I giudizio idoneità

Tipologia attività formativa: di base A, caratterizzanti B, affini ed integrative C, altre attività formative F.

Periodo didattico: es. 1 indica il 1° semestre 1°anno, 2 indica 2°semestre 1°anno, 3 indica il 1° semestre 2°anno ec. ...

Norme relative ai passaggi ad anni successivi

Per il passaggio dal primo al secondo anno di corso è consigliato che lo studente abbia acquisito almeno 33 crediti; per il passaggio dal secondo al terzo anno di corso è consigliato che lo studente abbia acquisito almeno 75 crediti e sostenuto tutti gli esami del primo anno.

Propedeuticità

Analisi Matematica I è propedeutico per Analisi Matematica II (verbale CdA del 15/6/2015).

Per quanto riguarda gli altri insegnamenti, per una acquisizione ottimale delle conoscenze e delle competenze dell'ingegnere clinico è fortemente consigliato attenersi

al percorso didattico che emerge dalla distribuzione temporale dei moduli tra anni di corso e periodi didattici.

Studenti Part-time

Gli immatricolandi e gli studenti del corso di studio che sono impegnati contestualmente in altre attività possono richiedere di fruire dell'istituto del part-time e conseguire un minor numero di CFU annui, in luogo dei 60 previsti.

Le norme e le modalità relative all'istituto del part-time sono indicate nel Regolamento di Ateneo. Il Consiglio di Area nominerà, per ogni studente a tempo parziale, un tutor che potrà guidarlo nella scelta del percorso formativo.

Trasferimenti

I trasferimenti da altri Corsi di Laurea e/o da altre Facoltà sono oggetto di valutazione dalla Commissione Didattica e approvati dal Consiglio di Area.

Info generali

Sito web del CAD: https://web.uniroma1.it/cdaing clinica_biomedica/home

Programmi e testi d'esame: I programmi dei corsi e le indicazioni sulle modalità d'esame sono consultabili sul portale SAPIENZA alla voce "Catalogo dei Corsi" :

<https://corsidilaurea.uniroma1.it/it/corso/2019/28196/home>

Servizi di tutorato: Tutti i docenti svolgono attività di tutorato, previa richiesta di appuntamento o secondo gli orari previsti per il ricevimento. Informazioni per l'orientamento vengono fornite dal Presidente del Consiglio di Area o da suoi delegati.

Inoltre il Corso di laurea si avvale dei servizi di tutorato messi a disposizione dalla Facoltà, con appositi contratti integrativi. Inoltre, tutti i docenti del Corso di laurea svolgono attività di tutorato disciplinare, negli orari presenti sul sito del corso.

Valutazione della qualità. La rilevazione dell'opinione degli studenti frequentanti per tutti i corsi di insegnamento viene effettuata mediante l'accesso degli studenti alla pagina dedicata del sistema Infostud.